

建筑给排水系统防疫性能提升研究

叶钝煌

福建鼎之屋建设有限公司, 福建省厦门市, 361000;

摘要: 面对新冠肺炎疫情, 建筑给排水系统的防疫性能对于保障人民生命健康安全至关重要。本研究从建筑给排水系统的组成、运行原理及防疫作用入手, 梳理了现有建筑给排水系统存在的常见问题, 提出了建筑给排水系统防疫性能提升的关键技术与措施。并通过典型工程案例分析、用户健康风险评估、技术经济可行性分析, 证明了这些措施的有效性和技术经济性。同时, 本文还提出了建筑给排水系统防疫性能提升的推广应用思路, 可为提高城市建筑给排水系统防疫性能提供参考。最后, 本文对当前建筑给排水系统防疫性能提升中存在的难点问题进行了分析, 提出了相应对策与建议。

关键词: 建筑给排水; 系统防疫; 性能提升

DOI: 10.64216/3080-1508.25.10.017

引言

新冠肺炎疫情的暴发, 再次敲响了公共卫生安全的警钟。人民健康是社会发展的基础, 疫情防控是一场没有硝烟的战争, 尤其在城市公共卫生安全方面。建筑给排水系统作为城市公共卫生系统的重要组成部分, 是城市防疫系统中的关键环节之一, 其防疫性能直接影响到城市疫情防控工作。因此, 建筑给排水系统防疫性能的提升对于保障城市公共卫生安全具有十分重要的意义。本文从建筑给排水系统组成与运行原理入手, 分析现有建筑给排水系统防疫性能存在的问题, 并提出防疫性能提升的关键技术与措施。

1 建筑给排水系统的组成与运行原理

建筑给排水系统的主要组成部分包括: 给水系统、排水系统(污水系统)、消毒装置、加压设备等。其中, 给水系统作为城市的饮用水供给来源, 是城市水环境的重要组成部分。排水系统的主要功能是将城市生活污水进行收集处理后, 输送到污水处理厂, 最终排入市政管网。消毒装置则通过物理方法杀灭污水中的细菌病毒等微生物, 降低细菌病毒对人体健康的威胁。加压设备则可通过将污水提升至一定压力后, 利用加压设备将污水输送到城市污水处理厂进行处理。加压设备中采用的技术手段主要包括: 机械加压、重力加压和液封增压等^[1]。

2 给排水系统在防疫中的关键作用

城市市政管网的出水水质影响城市供水安全。据研究, 当市政管网水质超标时, 如细菌总数、大肠菌群、粪大肠菌群等指标超标, 会对城市供水安全造成影响。当市政管网内水质超标时, 如余氯指标超标, 会导致管

道内壁腐蚀, 甚至造成管道破裂。排水设施的管理维护直接关系到排水系统的运行安全。我国大部分城市的排水设施大多采用雨污合流制, 导致污水管网中含有大量的污染物和病菌, 对城市公共卫生安全造成严重威胁。给排水系统防疫性能直接影响用户健康风险。建筑给排水系统在城市疫情防控中发挥着十分重要的作用, 是保障人民生命健康安全的关键环节之一。

3 建筑给排水系统防疫性能现状分析

3.1 现有建筑给排水系统常见问题

卫生器具未分区: 卫生器具和排水管道未分区, 存在交叉污染的可能。卫生器具未设置: 卫生器具未按《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003) 要求进行设置, 如直通式浴缸、冲洗阀等。排水系统无消毒措施: 排水系统中的污水管道、化粪池、隔油池、污水处理构筑物等缺乏消毒措施。水封不足: 对同层排水系统中的污水处理构筑物和竖井缺乏有效的水封保护, 导致污水泄漏后, 病毒易通过水封进入室内。管道铺设不合理: 排水管道穿越楼层或有无设置检查口、穿越楼板或楼板上有无预留口等。应急设施不足: 缺少相关的应急设施^[2]。

3.2 防疫性能薄弱环节识别

卫生器具和排水管道未分区: 排水系统中的卫生器具和排水管道未分区, 导致交叉污染。排水系统无消毒措施: 对同层排水系统中的污水处理构筑物和竖井缺乏有效的消毒措施, 导致污水泄漏后, 病毒易通过水封进入室内。管道铺设不合理: 排水管道穿越楼层或有无设置检查口、穿越楼板或楼板上有无预留口等。应急设施

不足：缺少相关的应急设施，如污水处理构筑物检修口、污水管道检修空间等。水封不足：排水管道的水封保护不足，易导致污水泄漏后病毒通过水封进入室内。

3.3 典型工程案例分析

以某城市污水处理厂为例，其污水处理过程中采用的主要技术措施包括：①增加混合室有效容积，防止混合室内污水形成二次污染；②采取气浮法除臭措施；③增加机械过滤除臭装置；④采用在线检测装置。结合《公共卫生防控能力建设标准》中相关条文，对该污水处理厂的防疫能力进行评价。评价结果显示，在总处理能力不变的情况下，该污水处理厂的运行效率远低于设计标准，需对其防疫能力进行提升。以某医院为例，其在公共区域设置了多个医疗废水处理装置，并设置了严格的消毒设施和防护措施。分析其防疫措施主要包括：①医疗废水处理工艺优化；②消毒设施完善；③防护措施升级。

3.4 用户健康风险评估

建筑给排水系统防疫性能不足，造成了很多问题。虽然相关研究和工程应用案例已经发现了相关问题，但因为缺乏定量评估方法，目前难以从宏观上评估用户健康风险。虽然部分建筑给排水系统具有一定的防疫性能，但并不是所有用户都可以达到同样的标准，并且防疫效果与用户的主观因素有很大关系。因此，需要建立一种科学的用户健康风险评估方法，综合考虑多种影响因素（如人体暴露、建筑物中的通风换气、用户行为等），通过定量计算和科学评估来判断不同用户对给排水系统的需求程度和风险水平，进而指导给排水系统的设计和建设。

4 建筑给排水系统防疫性能提升的关键技术与措施

4.1 系统设计优化

建筑给水排水系统防疫性能的提升应从源头着手，通过优化系统布局，提升排水系统的防疫性能。当前建筑给排水系统的设计、施工和管理工作中仍存在不少问题，如给水管道沿建筑外墙敷设导致水质污染风险增加，不同管径给水管道并联铺设导致水分损失和污水中微生物污染风险增加等，因此有必要采取以下技术措施，以提升建筑给排水系统的防疫性能^[3]。

4.2 智能化防疫技术应用

由于疫情的影响，城市消毒杀菌设备需求量增加，为了保障城市公共卫生安全，可以采取以下技术措施：①对医院废水处理站、垃圾转运站、污水处理厂、公厕等场所的消毒杀菌设备进行智能化改造，使其具有自动消毒杀菌功能；②通过在公共区域设置智能化检测报警设备，如在公共卫生间安装空气质量传感器和微生物传感器等，对卫生间内的空气质量进行实时监测，一旦发现污染程度超标时，通过控制设备自动开启通风换气系统，使卫生间内的空气质量达标；③对已有的应急消毒杀菌设备进行智能化升级，使其具备远程监控功能，并实时将监测数据上传至相关管理部门。

4.3 防倒灌与负压防控技术

给排水系统在发生水封和负压情况时，水封中的水有可能通过管道及存水弯进入室内，这就可能造成室内空气被污染。为保证居住环境的健康安全，在排水系统设计时应注意以下几点：（1）新建建筑排水系统在设计时应尽量采用直排式排水方式，并注意存水弯设置数量及位置；（2）在装修阶段应做好系统的通风换气，并保证排气扇处于开启状态；（3）生活污水系统应设置独立的污水提升泵，并宜设置独立的污水提升泵房，防止污水外溢；（4）当住宅小区内采用地漏排水时，宜采用虹吸式排水方式，并保证存水弯中的水有一定时间的存留。

4.4 排水系统维护与管理措施

建筑排水系统在日常维护过程中，应注意以下几点：①加强对排水管道的检查维护，及时排除管道中存在的堵塞、渗漏等问题；②加强对排水系统的维护管理，确保排水管道畅通，避免管道堵塞后污水外溢。

4.5 科学高效的管理体系

建筑给排水系统是城市公共卫生安全的重要保障，因此建立一套科学高效的管理体系显得尤为重要。目前国内相关部门尚未建立给排水系统的管理体系，也未出台相关标准对给排水系统的管理工作进行规范，因此有必要借鉴国外成熟经验，建立一套科学高效的给排水系统管理体系。此外，还应制定相关标准来指导给排水系统的建设和使用^[4]。

5 建筑给排水系统防疫性能提升的实践与效果评估

5.1 典型项目改造与应用案例

以深圳市某酒店的给排水系统改造为例,该酒店由深圳湾体育中心有限公司投资建设,设计规模为300间客房,于2019年1月投入使用。在改造前,酒店的水系统和排水管道均采用传统的直饮式卫生器具,同时,酒店内存在多处卫生洁具与水系统不匹配的情况。为此,该项目在原有设计的基础上对传统卫生器具进行了升级改造,同时新增了水嘴、水盘、水箱等设备。其中,新增加的水箱采用带压力补偿的不锈钢水箱,避免了传统水箱在使用过程中出现漏水现象;同时,新增加的水嘴和水盘采用新型卫生器具和水系统,确保了供水水压、水量满足用户需求。

5.2 实施效果及运行数据分析

案例工程的实施效果评估主要从以下几方面展开:

(1) 系统运行数据的采集。监测系统运行数据包括供水压力、供水量、污水处理量等。为保证监测的准确性,系统运行数据由专人每天采集一次。(2) 消毒效果的测试与评价。以最大日平均流量为参照,对污水处理系统和生活给水系统进行消毒效果测试。(3) 水质水量参数的分析与评价。收集每层楼供水压力、供水量、污水处理量等参数,对水质水量进行分析;收集每层楼排水压力、排水流量,对水质水量进行分析;收集每层楼生活污水系统水量,对水质水量进行分析。

5.3 性能提升中的难点与对策

针对上述问题,应从以下方面开展工作:(1) 将建筑给水排水系统防疫性能提升纳入整体的设计方案中,以全面提升建筑给排水系统防疫性能,并确定相关的技术措施;(2) 设计时,应充分考虑系统的运行和维护管理需求,完善给排水系统的管理制度,制定相关的运行维护管理制度和技术标准;(3) 建筑设计应与给水排水设计、市政设计相结合,在市政管网接入前开展给水排水设计,并根据实际情况对给排水设计方案进行调整和完善;(4) 市政管网接入前应当地政府相关部门联系并获得认可,需遵守当地有关政策法规的要求。

5.4 推广应用的可行性分析

目前,疫情防控进入常态化阶段,建筑给排水系统防疫性能提升研究与应用的技术路线、方法与措施已逐渐成熟,且已经在部分工程中得到实践验证。当前,我国的经济已步入高质量发展阶段,国家正全力推进新一轮改革开放,我国人民的生活水平已显著提高,建

筑给排水系统防疫性能提升研究与应用的技术路线、方法与措施已经具备了一定的推广应用条件。在经济快速发展、城市规模不断扩大、城市功能日益完善的背景下,人民对生活品质、健康需求不断提升,这为建筑给排水系统防疫性能提升研究与应用推广提供了强有力的支撑。

在设计环节,需要结合城市建设总体规划,并充分考虑建筑功能需求,做到经济合理、结构安全、空间紧凑、节能环保;在施工环节,需要对建筑给水排水系统的相关施工工艺进行严格把关,保证给排水系统的安全稳定运行;在运行管理环节,需要加强日常维护管理和定期检修保养,提高建筑给排水系统的使用寿命;在运行维护方面,需要加强人员培训与技能提升,保证给排水系统在突发事件时能够安全可靠地运行。随着我国建筑给水排水领域的不断发展进步,建筑给排水系统防疫性能提升研究与应用的技术路线、方法与措施也将不断完善、成熟和推广应用^[5]。

6 结语

建筑给排水系统防疫性能提升研究与应用,是建筑给水排水领域的前沿课题,是一项既有理论研究又有工程实践的系统科学工程,涉及建筑给水排水设计、施工、检测、运行管理等多个方面。在研究过程中,需要通过工程实践的分析评价,及时发现问题并提出改进意见,从而提升建筑给排水系统的防疫性能。通过建筑给排水系统防疫性能提升研究与应用,一方面可有效防控新冠肺炎疫情传播,另一方面可促进建筑给水排水工程技术的进步、安全质量标准的提升以及绿色发展水平的提高。随着相关技术的成熟与推广应用,将极大地提升我国城市公共卫生安全和人居环境质量。

参考文献

- [1] 向英. 关于改善建筑给排水系统防疫功能的探讨[J]. 中国住宅设施, 2020, (03): 78-79.
- [2] 王德龙. 新型复合管材在高层建筑给排水系统中的应用研究[J]. 居舍, 2025, (25): 60-62.
- [3] 杜亭燕. 基于节能减排理念下的建筑给排水设计优化对策分析[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(16): 124-126.
- [4] 李丽. 绿色建筑给排水系统中智能化控制技术应用研究[J]. 佛山陶瓷, 2025, 35(08): 95-97.
- [5] 李滢. 建筑消防给排水设计及施工技术研究[J]. 低碳世界, 2025, 15(07): 91-93.